

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-030070

(43)Date of publication of application : 04.02.1994

(51)Int.Cl.

H04L 27/38

(21)Application number : 04-179611

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 07.07.1992

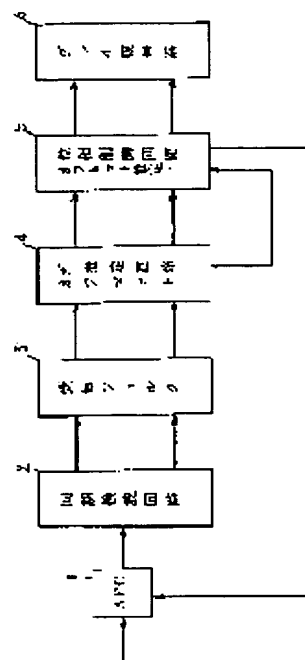
(72)Inventor : ISHIKAWA KIMIHIKO
IGAI KAZUNORI

(54) DEMODULATOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the detection accuracy of frequency offset without thickening a cable which supplies a phase value.

CONSTITUTION: A reception signal is converted to an in-phase signal and an orthogonal component at a synchronous detection circuit 2, and an identification point is detected at a reception filter 3 based on those signals. Processing to estimate roughly the frequency offset by a slot synchronous symbol is applied to the output signal of the reception filter 3 at an offset rough estimation circuit 4. When such signal is inputted to an offset estimation and phase control circuit 5, processing to re-estimate the frequency offset by using a pilot symbol is performed. Furthermore, phase control processing is applied to a signal whose frequency offset is estimated, and the frequency offset is corrected. A signal whose frequency offset is corrected is decoded by a Gray decoder 6.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.06.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 21.12.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-30070

(43)公開日 平成6年(1994)2月4日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 4 L 27/38

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

9297-5K

H 0 4 L 27/ 00

G

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-179611

(22)出願日 平成4年(1992)7月7日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 石川 公彦

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内

(72)発明者 猪飼 和則

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内

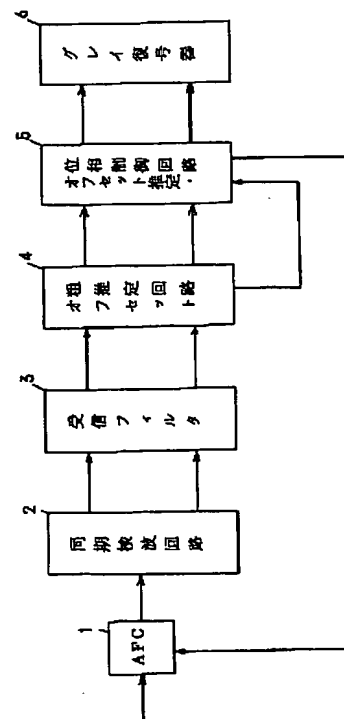
(74)代理人 弁理士 小銀治 明 (外2名)

(54)【発明の名称】 復調装置

(57)【要約】

【目的】 位相値を与えるケーブルを大きくすることなく周波数オフセットの検出精度を上げることができること。

【構成】 受信信号は同期検波回路2で同相成分と直交成分に変換され、これらの信号を基に受信フィルタ3で識別点が検出される。受信フィルタ3の出力信号は、オフセット粗推定回路4でスロット同期シンボル7による周波数オフセットを粗く推定する処理が行われる。この信号がオフセット推定・位相制御回路5に入力されると、パイロットシンボル8を用いて周波数オフセットを再度推定する処理が行われる。さらにここで周波数オフセットの推定された信号に対して位相制御処理が施されて周波数オフセットが補正される。そして周波数オフセットの補正された信号がグレイ復号器6で復号される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 受信信号をベースバンド帯域の同位相成分信号と直交成分信号に変換する同期検波手段と、同期検波手段の出力信号を受けこの信号の特定成分を抽出して識別点を検出するフィルタ手段と、フィルタ手段の出力信号を受けこの信号の周波数オフセットをスロット同期シンボルを用いて粗く推定する周波数オフセット粗推定手段と、周波数オフセット粗推定手段で推定された信号に対してパイロットシンボルを用いて周波数オフセットを推定する周波数オフセット推定手段と、周波数オフセット推定手段で周波数オフセットの推定された信号に対して位相制御処理を施して周波数オフセットを補正する補正手段と、補正手段により補正された信号を復号する復号手段とを備えている復調装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は復調装置に係わり、特に、ディジタル移動通信装置等に使用される信号を復調するに好適な復調装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ディジタル移動通信システムにおいては、ベースバンド信号を復調する装置として同期検波回路を用いた復調装置が採用されている。復調装置を用いてベースバンド信号を復調するに際しては、送信信号を変調した際に用いた周波数と全く同じ周波数及び位相の搬送波を発生させる必要がある。しかし、この復調装置で発生させる搬送波が変調器における搬送波に対して周波数オフセットを有すると、信号の損失を生じるだけでなく、チャネル間に干渉を起こす。そこで、従来の復調装置においては、ベースバンド信号を復調する際に周波数オフセットを補正する処理が行われており、従来のこの種の装置としては、図3に示されるものが知られている。

【0003】図3は従来の16QAMの復調装置の構成を示すものである。図3において、10は自動周波数コントローラ(AFC)である。11は受信信号をベースバンド帯域の同相成分信号と直交成分信号とに変換する同期検波回路である。12は同期検波回路11の出力信号から特定成分の信号を抽出する受信フィルタである。13は受信フィルタ12からの信号を受け、周波数オフセットを推定して制御するオフセット推定・位相制御回路である。14はオフセット推定・位相制御回路13からの信号を復号するグレイ復号器である。また16QAMのスロットフォーマットは、図2に示されるように、既知のシンボルとして、スロット同期シンボル7とフェーディング歪を補償するパイロットシンボル8が挿入されており、残りが情報シンボル9である。

【0004】以上のように構成されたスロットフォーマットについて、以下周波数オフセット推定について説明する。

【0005】まず、自動周波数コントローラ10から出力された受信信号が同期検波回路11に入力されると、ベースバンド帯域の同相成分信号と直交成分信号とに変換され、変換された信号がそれぞれ受信フィルタ12に入力される。受信フィルタ12に入力された信号は受信フィルタ12で識別点が検出される。そしてこの検出出力がオフセット推定・位相制御回路13に入力される。ここでは受信位相が既にわかっているスロット同期シンボル7について位相誤差を求め、その傾きから周波数オフセットを推定する処理が行われる。そしてこの周波数オフセットの推定値は次のフレームにおける自動周波数コントローラの制御信号として出力される。また現在受信済みのデータに対して位相制御処理による周波数セットの補正が行われ、この補正の行われた信号がグレイ復号器14で復号される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の構成では、周波数オフセットの検出精度をあげるためには、受信位相の分解能を高める必要があるが、受信位相の分解能を高めるには位相値を与えるテーブルが大きくなるという問題点がある。

【0007】本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、位相値を与えるテーブルを大きくすることなく周波数オフセットの検出精度をあげることができる復調装置を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、受信信号をベースバンド帯域の同位相成分信号と直交成分信号に変換する同期検波手段と、同期検波手段の出力信号を受けこの信号の特定成分を抽出して識別点を検出するフィルタ手段と、フィルタ手段の出力信号を受けこの信号の周波数オフセットをスロット同期シンボルを用いて粗く推定する周波数オフセット粗推定手段と、周波数オフセット粗推定手段で推定された信号に対してパイロットシンボルを用いて周波数オフセットを推定する周波数オフセット推定手段と、周波数オフセット推定手段で周波数オフセットの推定された信号に対して位相制御処理を施して周波数オフセットを補正する補正手段と、補正手段により補正された信号を復号する復号手段とを備えたものである。

【0009】

【作用】本発明は、上記した構成により、スロット同期シンボルによりまず周波数オフセットを粗く推定する処理が行われる。このスロット同期シンボルのシンボル周期は1であるため、検出できる周波数オフセットの上限値は最大に取れる。さらにスロット同期シンボルを用いて粗く推定した後に、パイロットシンボルによる周波数オフセットを推定しているため、位相値を与えるテーブルを大きくすることなく、周波数オフセットの検出精度をあげることができる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面を参照しながら説明する。

【0011】図1は本発明の実施例における復調装置の構成を示すものである。図1において、復調装置は自動周波数コントローラ1、同期検波回路2、受信フィルタ3、オフセット粗推定回路4、オフセット推定・位相制御回路5、グレイ復号器6を備えて構成されている。自動周波数コントローラ1にはアンテナからの受信信号が入力されており、この受信信号の周波数はオフセット推定回路・位相制御回路5からの制御信号に従って一定の周波数に制御されるようになっている。そして自動周波数コントローラ1の出力信号が同期検波回路2に入力されている。同期検波回路2は受信信号をベースバンド帯域の同相成分信号と直交成分信号に変換する同期検波手段として構成されている。受信フィルタ3は同期検波回路2からの信号を受け、この信号の特定成分を抽出して識別点を検出するフィルタ手段として構成されている。オフセット粗推定回路4は、受信フィルタ3からの信号を受け、この信号の周波数オフセットをスロット同期シンボルを用いて粗く推定する周波数オフセット粗推定手段として構成されている。オフセット推定・位相制御回路5はオフセット粗推定回路4で推定された信号に対してパイロットシンボルを用いて周波数オフセットを推定する周波数オフセット推定手段を構成するとともに、周波数オフセット推定手段で周波数オフセットの推定された信号に対して位相制御処理を施して周波数オフセットを補正する補正手段を構成している。またグレイ復号器6はオフセット推定・位相制御回路5からの信号を受け、周波数オフセットの補正された信号を復号する復号手段として構成されている。

【0012】次に、上記実施例の復調装置に、図2に示されるような16QAMのスロットフォーマットによる信号を適用したときの動作を説明する。

【0013】まず、自動周波数コントローラ1を介して入力された受信信号は同期検波回路2で同相成分信号と直交成分信号に変換される。これらの信号が受信フィルタ3に入力されると、受信フィルタ3で識別点を検出される。受信フィルタ3の検出結果はオフセット推定回路4に入力され、このオフセット粗推定回路4において、

受信位相が既にわかっているスロット同期シンボル7について周波数オフセットを粗く推定する処理が行われる。この推定はスロット同期シンボル7の間隔が1のため粗い推定となる。そしてこの推定結果がオフセット推定・位相制御回路5に入力されると、パイロットシンボル8を用いて、周波数オフセット粗推定値の値に応じて再度周波数オフセットの推定処理が行われる。この周波数オフセット推定値は次のフレームにおける自動周波数コントローラの制御信号として出力されるとともに、現在受信済みのデータに対して位相制御処理による周波数オフセットの補正が行われる。そして周波数オフセットの補正がされた信号に対してグレイ復号器6で復号処理が行われる。

【0014】このように、本実施例によれば、スロット同期シンボル7による周波数オフセット粗推定の後で、パイロットシンボル8による周波数オフセットの推定が行われるため、検出可能な周波数オフセットの上限値を下げることなく、最終的な周波数オフセットの検出精度を向上させることができる。

【0015】

【発明の効果】本発明は、上記実施例から明らかなように、スロット同期シンボルによる周波数オフセットの粗推定を行った後、パイロットシンボルによる周波数オフセットを再度推定するようにしたため、周波数オフセットの上限値を下げることなく、すなわち位相値を与えるテーブルを大きくすることなく、最終的な周波数オフセットの精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における復調装置のブロック図

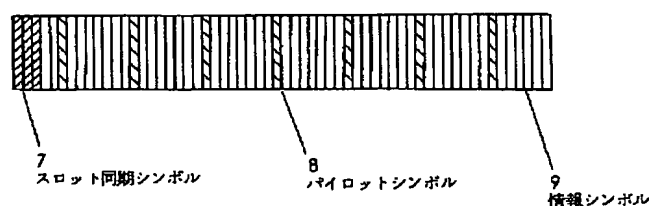
【図2】本発明に適用された16QAMのスロットフォーマットの構成図

【図3】従来の復調装置のブロック図

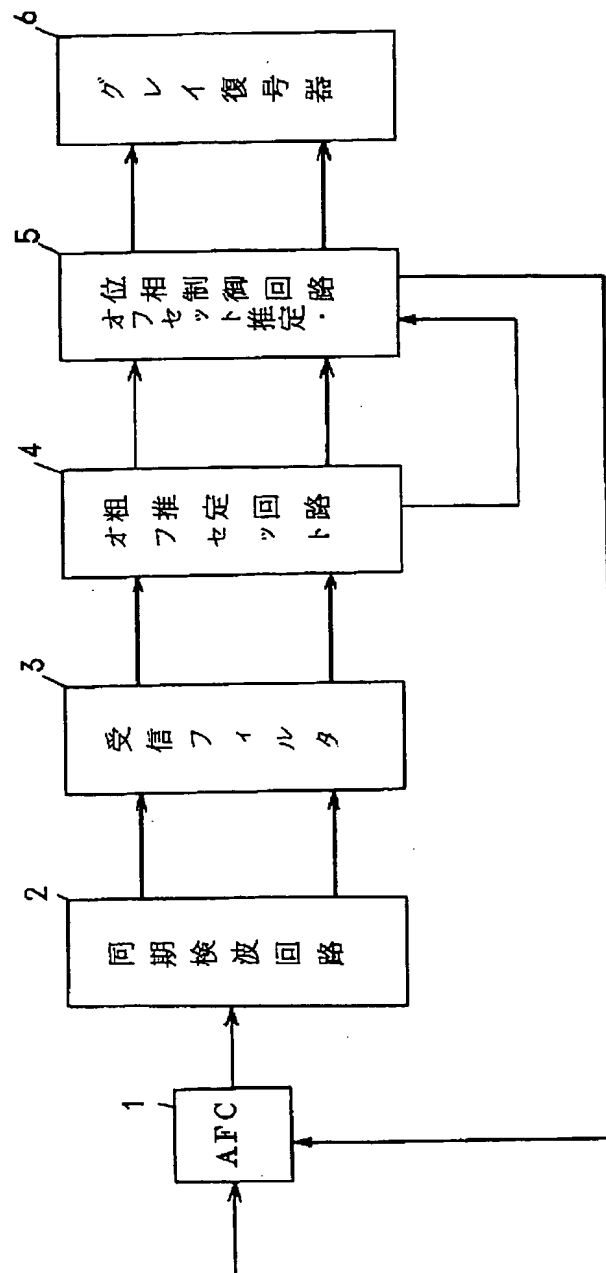
【符号の説明】

- 1 自動周波数コントローラ
- 2 同期検波回路
- 3 受信フィルタ
- 4 オフセット粗推定回路
- 5 オフセット推定・位相制御回路
- 6 グレイ復号器

【図2】



【図1】



【図3】

